

Foto: Régis S. S. dos Santos.



## Eficiência de Inseticidas à Base de Nim e de Extrato Aquoso de *Melia azedarach* no Controle de Imaturos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em Laboratório

Régis Sivori Silva dos Santos<sup>1</sup>  
Vanderlei Cândido da Silva<sup>2</sup>

### Introdução

*Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma praga chave em cultivos de rosáceas no sul do Brasil. Esse inseto tem ocorrência em quase todos os países e, possivelmente, seu centro de origem é a Ásia (SALLES, 1984). Ao longo dos anos, a espécie tornou-se uma das mais importantes pragas da fruticultura de clima temperado do sul do Brasil, causando danos em pessegueiro (BOTTON et al., 2001), ameixeira (HICKEL et al., 2003) e macieira (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002). Os danos são ocasionados pela forma imatura do inseto, que danifica ramos em desenvolvimento e, também, a própria fruta. Além dos danos diretos, somam-se aqueles provocados por fungos e outros insetos que se instalam nas lesões (LÖECK et al., 1991). Para o controle de suas populações, são utilizados inseticidas químicos que, embora registrados, apresentam amplo espectro de ação e alguns se comportam como altamente tóxicos ao ambiente.

O desenvolvimento de novas medidas de combate a *G. molesta* é importante não apenas para aumentar o rendimento daquelas espécies frutíferas hospedeiras, mas, também, para minimizar os impactos ambientais e garantir o fornecimento de alimentos livres de resíduos tóxicos aos consumidores. Como alternativas ao controle químico, vêm sendo estudadas novas técnicas, nas quais se inclui o uso de plantas inseticidas (BRUNHEROTTO; VENDRAMIM, 2001). Dentre as diferentes espécies vegetais com potencial para controle de pragas, destacam-se integrantes da família Meliaceae, como a *Azadiractha indica* A. Juss., popularmente denominada de nim, e a *Melia azedarach* L., conhecida como cinamomo ou santa bárbara. *A. indica* é considerada a planta inseticida mais importante em todo o mundo e diversos produtos comerciais a base de seus extratos têm revelado excelente potencial inseticida. Góez et al. (2003)

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS. E-mail: [regis.sivori@embrapa.br](mailto:regis.sivori@embrapa.br).

<sup>2</sup> Biólogo, Assistente de Pesquisa Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, RS. E-mail: [vanderlei.silva@embrapa.br](mailto:vanderlei.silva@embrapa.br).

apontam que extratos vegetais oriundos de *A. indica* estão entre os mais eficientes inseticidas para o controle de diversos lepidópteros considerados pragas. Para *G. molesta*, os inseticidas NeemAzal® e Dalneem® foram eficientes no controle de lagartas, ocasionando mortalidade total dos insetos em teste (BERNARDI et al., 2010). Segundo os autores, o fato de alguns produtos comerciais a base de nim não mostrarem eficiência de controle é devido à concentração existente de azadiractina no produto comercial que, em muitos casos, não é especificada no rótulo. Embora menos estudada, *M. azedarach* também tem sido referida como tendo atividade inseticida sobre ovos e formas jovens de diversos insetos-praga, como a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Aleyrodidae) (SOUZA; VENDRAMIM, 2000), a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Gelechiidae) (BRUNHEROTTO; VENDRAMIM, 2001), a traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (L.) (Plutellidae) (TORRES et al., 2006) e a lagarta-militar *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Noctuidae) (MARONEZE; GALLEGOS, 2009). Segundo Souza e Vendramim (2001), extratos aquosos de frutos verdes e de folhas *M. azedarach* mostraram excelente atividade inseticida sobre ovos da mosca-branca. No caso de *G. molesta*, como as posturas são realizadas sobre folhas e frutos (BORCHERT et al., 2004) e as lagartas penetram rapidamente no tecido da planta, a ação ovicida de um produto amplia o potencial de controle da praga. Nesse contexto, Neto e Silva et al. (2011) verificaram o efeito ovicida de diferentes inseticidas reguladores de crescimento sobre *G. molesta*, indicando que os resultados dependem da idade dos ovos e da forma como o inseticida os atinge. Informações sobre o efeito ovicida de produtos à base nim e de extrato aquoso de *M. azedarach* sobre *G. molesta* devem ser esclarecidas, assim como a ação dos produtos sobre as lagartas. A elucidação dessas informações pode ampliar as estratégias de manejo da praga, principalmente aquelas menos agressivas ao meio ambiente. Assim, esse estudo objetivou avaliar a eficiência de produtos comerciais à base de nim e de um extrato aquoso de *M. azedarach* sobre ovos e lagartas de primeiro ínstar de *G. molesta* em condições controladas.

## Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Fruticultura

de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho (EFCT) em Vacaria, RS, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2$  °C), umidade relativa ( $70 \pm 10$  %) e fotofase (16 h). Para a realização dos testes, uma criação de *G. molesta* foi mantida em dieta artificial e preparada de acordo com Arioli et al. (2007).

Foram avaliadas a ação ovicida e lagarticida de cinco tratamentos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com vinte repetições (dez ovos por repetição) dos seguintes produtos: T1 - Organic Neem® (0,5 %); T2 - Azamax® (0,3 %); T3 - Forteneem® (1 %); T4 - Extrato aquoso de *M. azedarach* (18 %) e T5 - Testemunha (água destilada).

Para o preparo do extrato vegetal de *M. azedarach* (T4), foram coletadas folhas de uma planta adulta localizada no interior da EFCT, as quais foram secas em estufa (a 50° C, por 48 horas) e moídas em moinho de facas até a obtenção do pó, o qual foi misturado à água destilada na proporção de 18 g por 100 mL de água e processado em liquidificador por um minuto. A suspensão foi filtrada através de tecido voile, obtendo-se o extrato aquoso a 18% (peso/volume). O extrato pronto foi acondicionado em vidro de cor âmbar e utilizado por um período máximo de 48 h após o seu preparo.

O efeito ovicida foi avaliado utilizando-se ovos com até 24 horas de idade, ovipositados por insetos com idade entre cinco e oito dias, mantidos em uma gaiola de tubo de PVC (15 cm de diâmetro e 20 cm de altura). As posturas foram recortadas do tubo de PVC, confeccionando-se vinte cartelas (6 cm x 5 cm), cada uma com dez ovos. Em seguida, cada cartela foi fixada a um fio de barbante suspenso e pulverizada com 0,4 mL das soluções de tratamento, com o auxílio de um pulverizador manual (80 mL). Após a aplicação, as posturas foram depositadas em potes plásticos (50 mL) tampados e acondicionados em bandejas, os quais foram acomodados no interior de câmara climatizada tipo B.O.D, avaliando-se a eclosão das lagartas sob microscópio estereoscópico após 24, 48, 52, 72 e 76 horas do contato.

A ação lagarticida foi avaliada utilizando-se cinco placas plásticas contendo vinte e quatro células tipo Elisa, estéril por tratamento, em delineamento inteiramente casualizado. Em cada célula da placa,

foi depositado 1 mL da dieta artificial utilizada no estudo. Com o auxílio de uma micropipeta, as células contendo dieta geleificada receberam 0,05 mL das soluções inseticidas em teste. Após 24 h, lagartas recém-eclodidas, obtidas da criação de manutenção da EFCT, foram inoculadas com o auxílio de um pincel de ponta fina, individualmente, em cada uma das células das placas. As placas foram fechadas por filme plástico transparente e mantidas sob condições controladas em estufa incubadora B.O.D. A mortalidade foi avaliada sob microscópio estereoscópico após 24 h.

Os resultados do estudo com ovos e lagartas foram analisados quanto à normalidade a partir do teste de Shapiro-Wilk e de homocedasticidade por Hartley e Bartlett. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa Statistica 6.0. A eficiência de controle dos tratamentos sobre ovos e lagartas foi mensurada através da fórmula de Abbott (1925): Eficiência de controle =  $(T - t) \times 100/T$ , em que "T" é a mortalidade na testemunha, e "t" a mortalidade no tratamento.

## Resultados e Discussão

Os resultados mostraram o efeito do tratamento na eclosão e a sobrevivência de lagartas de primeiro ínstar de *G. molesta*. Na fase de ovo, Azamax® e o extrato aquoso de *M. azedarach* causaram redução significativa na eclosão das lagartas, enquanto os demais tratamentos não diferiram da testemunha (Tabela 1). Os resultados da eficiência de controle obtidos com Azamax® e o extrato aquoso de *M. azedarach*, na ordem de 60% (Tabela 1), são superiores àqueles registrados

para ovos de *G. molesta* quando pulverizados com inseticidas reguladores de crescimento (novalurom e metoxifenoazida), que promoveram mortalidade em torno de 25% (NETO E SILVA et al., 2011).

Pela observação, sob estereomicroscópio, dos ovos tratados com Azamax® e extrato aquoso de *M. azedarach* ao longo do tempo, verificou-se que o desenvolvimento embrionário de *G. molesta* mostrou-se semelhante à testemunha. Entretanto, não houve a completa formação do embrião e a eclosão das lagartas (Figura 1).

O percentual de eclosão de lagartas foi crescente ao longo do tempo, independentemente do tratamento (Figura 2). Pode-se observar que o comportamento de eclosão das lagartas foi semelhante nos tratamentos com Azamax® e *M. azedarach*, assim como em Organic Neem® e Forteneem® (Figura 2).

Com relação ao efeito sobre lagartas, apenas o extrato aquoso de *M. azedarach* não mostrou efeito biocida sobre *G. molesta*, igualando-se à testemunha. Nessa fase de desenvolvimento, os produtos Azamax® e Organic Neem® ocasionaram mortalidade semelhante e significativamente superior aos demais tratamentos (Tabela 1).

A eficiência apresentada pelo produto Organic Neem® sobre lagartas de *G. molesta* foi superior aos 73,2% obtidos por Bernardi et al. (2010). Com relação ao produto Azamax®, não existem informações acerca de sua ação sobre ovos e lagartas de *G. molesta*, sendo que os resultados satisfatórios obtidos levam à necessidade de averiguar sua eficiência e persistência no campo. Segundo Bernardi et al. (2012), a aplicação foliar de Azamax® em morangueiro

Tabela 1. Percentual médio ( $\pm$  Erro Padrão) da eclosão de ovos e sobrevivência de lagartas de primeiro ínstar de *Grapholita molesta* em diferentes tratamentos, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2$  °C), umidade relativa ( $70 \pm 10$  %) e fotofase (16 horas).

Tratamento	Sobrevivência fase de ovo (76 h)	Eficiência de controle (%)	Sobrevivência larval (24 h)	Eficiência de controle (%)
<b>Azamax</b>	10,0 $\pm$ 4,26 b	60,0	6,3 $\pm$ 4,84 c	90,6
<b><i>M. azedarach</i></b>	9,4 $\pm$ 2,32 b	62,5	82,5 $\pm$ 8,71 a	-
<b>Forteneem</b>	14,0 $\pm$ 3,35 ab	43,9	27,5 $\pm$ 3,19 b	58,5
<b>Organic Neem</b>	13,8 $\pm$ 3,35 ab	44,8	2,5 $\pm$ 1,53 c	96,2
<b>Testemunha</b>	25,0 $\pm$ 4,52 a	-	66,3 $\pm$ 11,46 a	-

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

apresentou persistência biológica de sete dias, necessitando ser reaplicado após esse período. O produto Azamax® agrega vantagens, como a baixa toxicidade a ácaros predadores (BERNARDI et al., 2013), a existência de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para

o controle de pragas na agricultura (AGROFIT, 2013) e a autorização para uso em sistemas de produção orgânica (BERNARDI et al., 2012). Esses aspectos sugerem que a azadiractina, via Azamax®, pode vir a ser uma alternativa de controle da *G. molesta* menos agressiva ao meio ambiente.

Foto: Vanderlei C. da Silva.

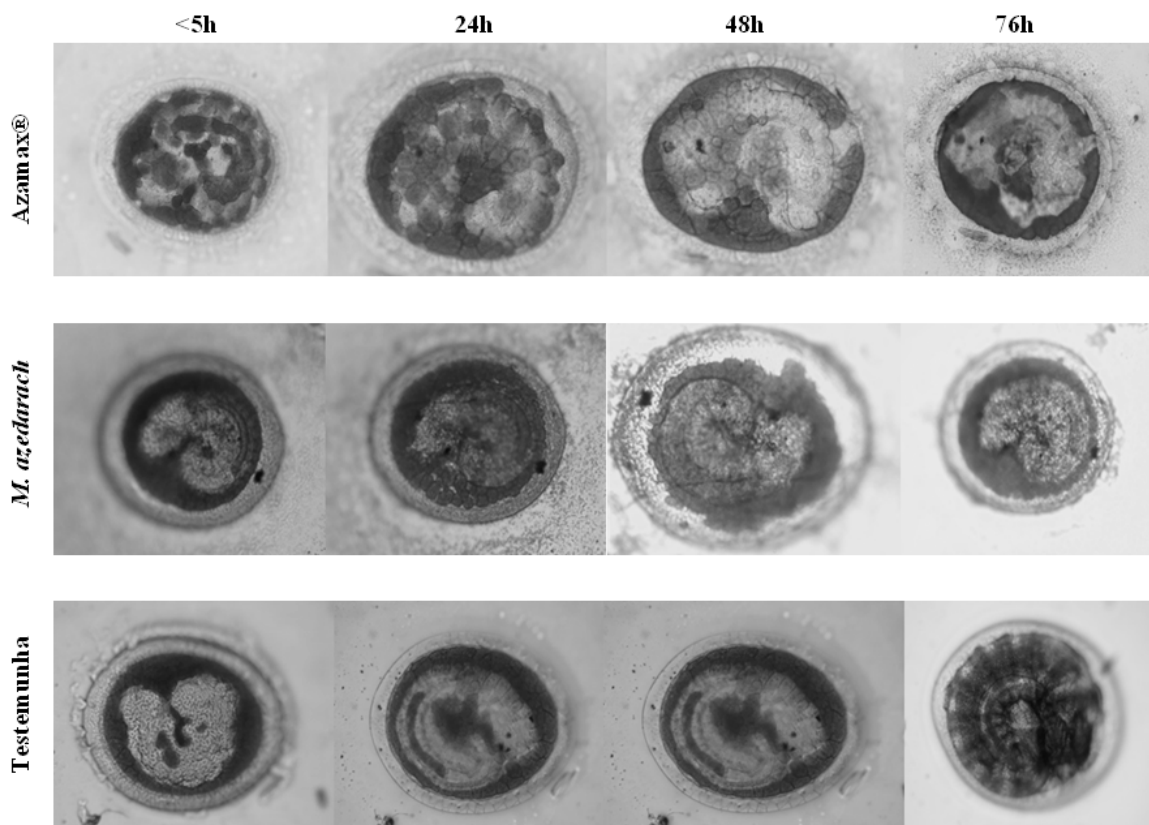


Fig. 1. Desenvolvimento de ovos de *Grapholita molesta* submetidos a tratamentos com Azamax®, extrato de *Melia azedarach* e testemunha ao longo do tempo, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $70 \pm 10\%$ ) e fotofase (16 horas).

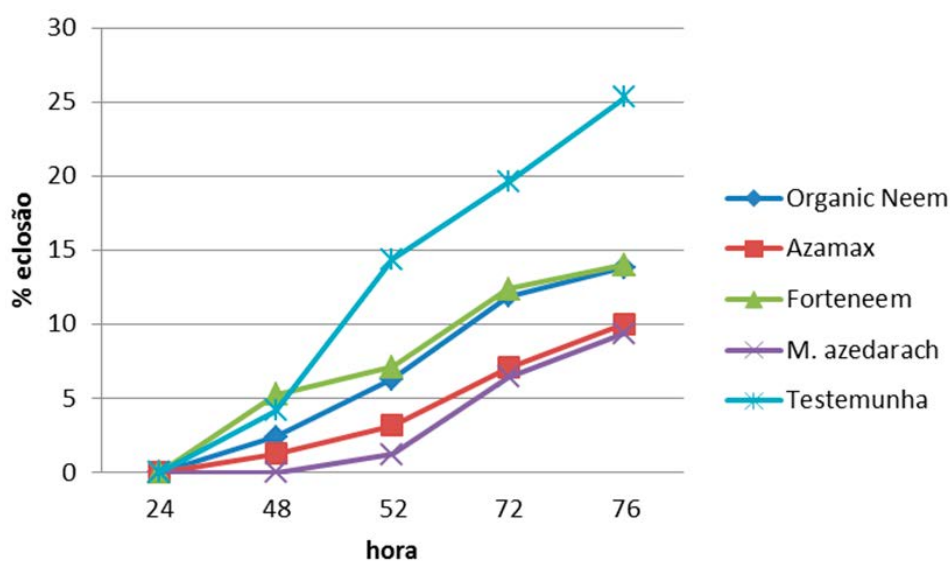


Fig. 2. Percentual acumulativo de eclosão de lagartas de *Grapholita molesta* em função do tratamento ao longo do tempo, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $70 \pm 10\%$ ) e fotofase (16 horas).

## Conclusões

O produto Azamax® na dose comercial e o extrato aquoso de folhas de *M. azedarach* (18%) reduzem em 60 e 62,5%, respectivamente, a eclosão de ovos de *G. molesta*.

Os produtos Organic Neem® e Azamax® são eficientes no controle de lagartas de primeiro instar de *G. molesta*, ocasionando mortalidade de 96,2 e 90,6%, respectivamente.

## Referências

AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 03 abr. 2013.

ARIOLI, C. J.; MOLINARI, F.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. **Técnica de criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 12 p. (Embrapa Uva e Vinho. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).

BERNARDI, D.; BOTTON, M.; CUNHA, U. S.; BERNARDI, O.; MALAUSA, T.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E. Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. **Pest Management Science**, Sussex, v. 69, n. 1, p. 75-80, 2013.

BERNARDI, D.; GARCIA, M. S.; BOTTON, M.; CUNHA, U. S. Efeito de Azadiractina sobre *Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae) na cultura do morangueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 93-101, 2012.

BERNARDI, O.; BERNARDI, D.; TRECHA, C. O.; JARDIM, E. O.; CUNHA, U. S.; GARCIA, M. S. Eficiência de inseticidas à base de nim no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 286-290, 2010.

BORCHERT, D. M.; STINNER, R. E.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G. Oriental fruit moth

(Lepidoptera: Tortricidae) phenology and management with methoxyfenozide in North Carolina apples.

**Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 97, n. 4, p. 1353-1364, 2004.

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; COLLETTA, V. D. **Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 38).

BRUNHEROTTO, R.; VENDRAMIM, J. D. Bioatividade de extratos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 455-459, 2001.

GÓEZ, G. B.; NERI, D. K. P.; CHAVES, J. W. N.; MARACAJÁ, P. B. Efeito de extratos vegetais no controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Caatinga**, v. 16, n. 1-2, p. 47-49, 2003.

HICKEL, E. R.; HICKEL, G. R.; SOUZA, O. F. F.; VILELA, E. F.; MIRAMONTES, O. Dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 325-337, 2003.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. **Manejo de pragas na produção integrada da maçã.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 34).

LÖECK, A. E.; BERTOLDI, L. H. M.; SALLES, L. A. B. Dinâmica populacional e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) na região de Pelotas, RS. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 183-192, 1991.

MARONEZE, D. M.; GALLEGOS, D. M. N. Efeito de extrato aquoso de *Melia azedarach* no desenvolvimento das fases imatura e reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Semina**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 537-550, 2009.

SALLES, L. A. B. **Grafolita (*Grapholita molesta*): bioecologia e controle.** Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984. 16 p. (EMBRAPA-CNPFT. Boletim Técnico, 20).



NETO E SILVA, O. A. B.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; SILVA, A. Efeito de inseticidas reguladores de crescimento sobre ovos, lagartas e adultos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 420-428, 2011.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Atividade inseticida de aquosos de meliáceas sobre mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 133-137, 2001.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 403-406, 2000.

TORRES, A. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 3, p. 447-457, 2006.

#### Comunicado Técnico, 151

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Uva e Vinho**

Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130  
95700-000 Bento Gonçalves, RS

**Fone:** (0xx) 54 3455-8000

**Fax:** (0xx) 54 3451-2792

<http://www.cnpuv.embrapa.br>

1ª edição

#### Comitê de Publicações

**Presidente:** Mauro Celso Zanus

**Secretária-Executiva:** Sandra de Souza Sebben

**Membros:** Alexandre Hoffmann, César Luís Girardi, Flávio Bello Fialho, Henrique Pessoa dos Santos, Kátia Midori Hiwatashi, Thor Vinícius Martins Fajardo e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

#### Expediente

**Editoração gráfica:** Alessandra Russi

**Normalização bibliográfica:** Kátia Midori Hiwatashi